Université Abd El Malek Esaadi Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Tétouan	ANNEE 2010-2011 1ère année CP Contrôle N°2 Durée: 2 H Epreuve de Mme ZAKRITI	Semestre : S2 Module: Physique 3 Nombre de pages :1

Exercice 1 (6 pts)

Une particule M, de masse m, est soumise uniquement à une force centrale d'attraction donnée par :

$$\vec{F} = -\frac{k\ m}{r^2}\vec{e}_r$$

Où $\overrightarrow{OM} = r\,\vec{e}_r$ est le rayon vecteur, O le centre de force et k une constante positive.

1- Ecrire le théorème de moment cinétique par rapport à O, relativement au référentiel galiléen R(O, x, y, z). Que peut-on déduire sur le moment cinétique de M en O.

2- On repère la position de M dans le plan (Oxy) par ses coordonnées polaires r et θ.

a- Montrer que : $r^2\frac{d\theta}{dt} = C$ (C est constante), qu'appelle-t-on C ?

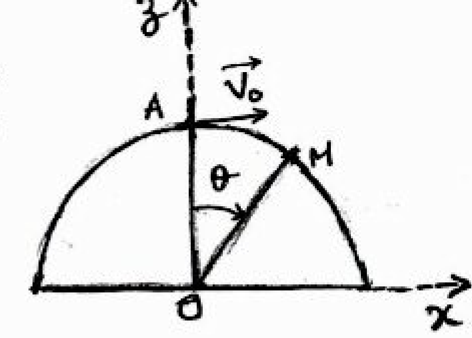
b- En posant u = 1/r, montrer que la vitesse de M dans R vérifie: $V^2\ (M/R) = C^2\left(u^2 + \left(\frac{du}{d\theta}\right)^2\right)$

de quelle formule s'agit-il ?

Exercice 2 (7 pts)

On considère une bille se déplaçant, sans frottement, sur une demie sphère de rayon a et de centre O. La position de la bille, assimilée à un point matériel M, de masse m, est repérée par l'angle θ = (Oz, OM), (Oz) étant la verticale ascendante du référentiel ℜ(O, x, y, z), supposé galiléen.

A l'instant initiale, on communique à la bille qui est au point A, une vitesse V_0



1- En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, déterminer la vitesse V de la bille.

2- Ecrire le PFD dans ℜ et donner sa projection sur l'axe passant par M et O (orienté de M vers O).

3- Déduire de 1) et 2) la réaction $\vec{R}$ de la sphère sur la bille.

Exercice 3 (7 pts)

Soit R_0 (O, x_0, y_0, z_0) le référentiel du laboratoire supposé galiléen lié au point O de la surface terrestre où l'accélération de la pesanteur est $\vec{g}$. Une barre rectiligne (Ox), perpendiculaire à Oz et faisant un angle θ avec Ox_0, tourne autour de l'axe vertical Oz avec une vitesse angulaire ω_0. Sur cette barre un anneau M de masse m, assimilable à un point matériel, peut se déplacer sans frottement. Un ressort de raideur k et de longueur à vide l_0 a une extrémité fixée en O et l'autre à l'anneau M. On associe à l'axe Ox les axes Oy et Oz (Oz confondu avec Oz_0) de façon que le référentiel R(O, x, y, z) soit direct.

On associe au référentiel R la base orthonormée directe ($\vec{e}_x$, $\vec{e}_y$, $\vec{e}_z$) et on repère M par : $\overrightarrow{OM} = x\,\vec{e}_x$

A l'instant t = 0, l'anneau M est libéré sans vitesse initiale, à partir de la position : OM = l_0 .

1) Quelles sont les forces qui s'exercent sur M dans R ?

2) Déterminer l'équation différentielle du mouvement de M (on prendra : $\omega_0^2 = k/9m$)

3) Déterminer l'équation horaire du mouvement de M sur l'axe Ox. Que peut-on dire du mouvement de M ?

NB: Exprimer tous les vecteurs de cet exercice dans la base ($\vec{e}_x$, $\vec{e}_y$, $\vec{e}_z$).


ETUSUP.com